

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-176929
(43)Date of publication of application : 14.07.1995

(51)Int.CI. H01Q 1/40
H01Q 1/24
H01Q 1/36
H01Q 9/36
H01Q 11/08

(21)Application number : 06-249584 (71)Applicant : ALCATEL NV
(22)Date of filing : 14.10.1994 (72)Inventor : BARO JOSE

(30)Priority

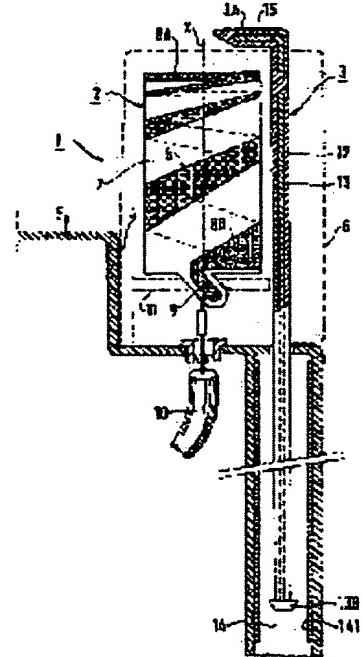
Priority number : 93 9312226 Priority date : 14.10.1993 Priority country : FR

(54) ANTENNA FOR PORTABLE RADIO EQUIPMENT AND MANUFACTURE OF THE SAME AND PORTABLE RADIO EQUIPMENT INCLUDING THE SAME ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an antenna with higher efficiency than that of a conventional antenna for a portable radio equipment.

CONSTITUTION: A helical antenna 2 is completely inserted into an antenna casing 6, and the antenna 2 in almost 3/4 of the height is projected from a portable telephone casing 5. The helical antenna includes an almost cylindrical insulator former 7. A spiral 8 is adhered to the outside of this former 7 by using a normal metal adhesion process. The pitch of the spiral 8 is changed, and decreased from a base part 8B to a top part 8A. Also, the width of an electric path constituting the spiral 8 is changed, and decreased from the base part 8B to the top part 8A.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-176929

(43)公開日 平成7年(1995)7月14日

(51)Int.Cl.⁶

H 01 Q 1/40
1/24
1/36
9/36
11/08

識別記号 庁内整理番号

Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数25 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平6-249584

(22)出願日 平成6年(1994)10月14日

(31)優先権主張番号 93 12226

(32)優先日 1993年10月14日

(33)優先権主張国 フランス (FR)

(71)出願人 590005003

アルカテル・エヌ・ブイ

ALCATEL NEAMLOZE VENNOOTSHAP

オランダ国、2288 ベーハー・レイスウェイク・ツェーハー、ブルヘメースター・エルセンラーン 170

(72)発明者 ジョゼ・パロ

フランス国、95150・タベルニー、リュ・グザビエ・ビシヤ、8

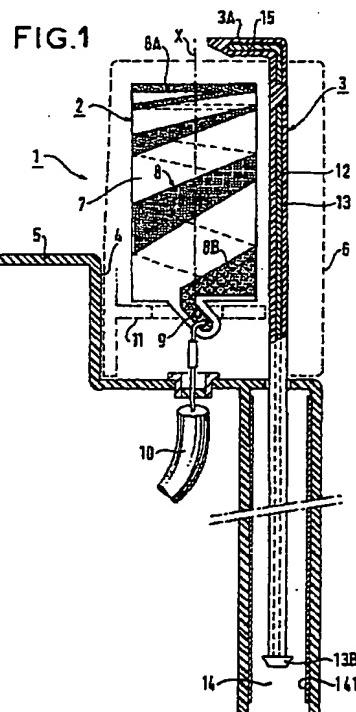
(74)代理人 弁理士 川口 義雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 携帯無線装置用アンテナ、その製造方法およびそのアンテナを含む携帯無線装置

(57)【要約】

【目的】 携帯無線装置用の従来のアンテナと比較して効率が高いアンテナを得ることである。

【構成】 ヘリカルアンテナ2はアンテナケーシング6に完全に挿入され、その高さのほぼ4分の3が携帯電話ケーシング5から突き出る。ヘリカルアンテナはほぼ円筒形の絶縁体形成器7を含む。この形成器の外側の上に通常の金属付着プロセスを用いてらせん8が付着される。らせん8のピッチは変化し、その基部8Bから頂部8Aまで減少する。また、らせん8を構成する電気的経路の幅も変化し、基部8Bから頂部8Aまで減少する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナであって、前記ヘリカルアンテナを構成する導電体らせんのピッチがらせんの高さに従って変化し、前記ヘリカルアンテナの基部からその頂部まで減少することを特徴とする携帯無線装置用アンテナ。

【請求項 2】 前記ヘリカルアンテナの頂部が容量性であるように、前記頂部における前記らせんのターンが相互に接触して連続導電体表面を形成することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】 前記容量性頂部の直前の前記らせんのターンのインダクタンスを、らせんの残りの部分のインダクタンスより高くするために、前記容量性頂部の直前の前記らせんのターンを、相互に接触すること無しに、相互に非常に接近させることを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ。

【請求項 4】 前記らせんの底部のピッチが一定であることを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ。

【請求項 5】 前記らせんが導電体のワイヤから製造され、そのワイヤの幅は前記ヘリカルアンテナの底からそれの頂部にかけて減少することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 6】 前記らせんの電気長が 4 分の 1 波長にはほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 7】 前記らせんがそれの頂部に分布定数回路または集中定数回路を構成することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 8】 前記らせんが、その高さの部分にわたって、中心コアと外部導体を含む同軸部材を備え、この同軸部材は前記らせんの基部から延長し、かつ 4 分の 1 波長にはほぼ等しい電気長を有し、前記コアは前記らせんの頂部まで延長し、前記同軸部材は前記ヘリカルアンテナの給電同軸ケーブルに接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 9】 前記ヘリカルアンテナに加えて、半波長伸縮ホイップを含み、このホイップは前記装置に取り付けられ、引き伸ばされた時は前記ヘリカルアンテナに容量結合され、縮められた時は前記ヘリカルアンテナとの結合を断たれるようにされ、前記ホイップの長手方向は前記らせんの軸線にはほぼ平行であることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 10】 前記伸縮ホイップが導電性頂端部を有し、この頂端部の長さは前記ホイップの長さと比較して短いことを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 11】 前記金属頂端部が前記ホイップの長手方向に垂直であり、かつ誘導部分によって前記ホイップに電気的に接続され、全体が絶縁体被覆中に挿入されることを特徴とする請求項 10 に記載のアンテナ。

【請求項 12】 前記ホイップが平らな部分の導電体片

50

2

を備え、この片は絶縁体被覆中に挿入されることを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 13】 前記ホイップがたわみ可能な絶縁体膜から製作され、銃眼構造を形成する導電線がその膜中に挿入されることを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 14】 前記ホイップがたわみ可能な絶縁体膜から製作され、縮められたばねの形を持つ導電ワイヤがその膜中に挿入されることを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 15】 前記伸縮ホイップが前記ヘリカルアンテナを形成するらせんの内側にあることを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 16】 前記伸縮ホイップが前記ヘリカルアンテナを形成するらせんの外側にあることを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 17】 前記伸縮ホイップが前記無線装置内部に縮められた時はそのホイップは金属シールドによって完全に囲まれることを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ。

【請求項 18】 絶縁体形成器の外面に金属を付着することによって前記らせんが得られることを特徴とする請求項 1 から請求項 17 のいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 19】 前記付着金属が保護物質で覆われることを特徴とする請求項 18 に記載のアンテナ。

【請求項 20】 基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナの製造方法において、前記ヘリカルアンテナを構成する導電体らせんのピッチがらせんの高さに従って変化して、前記ヘリカルアンテナの基部からその頂端部まで減少し、筒状絶縁体形成器の内面に金属を付着することによって前記らせんが得られることを特徴とする基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナの製造方法。

【請求項 21】 前記形成器が薄いことを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】 基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナの製造方法において、前記ヘリカルアンテナを構成する導電体らせんのピッチがらせんの高さに従って変化して、前記ヘリカルアンテナの基部からその頂端部まで減少し、らせんに伝えるべき最終的な形の展開した形に対応するほぼ平らなたわみ膜の上に金属片を付着することによって前記らせんを得、それから前記たわみ膜の 2 つの両側と一緒に溶接してらせん形の付着物および電気的連続性を得ることを特徴とする基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナの製造方法。

【請求項 23】 前記形成器が円筒形、円錐台形または

3

縁部が丸められた平行六面体であることを特徴とする請求項18に記載のアンテナ。

【請求項24】 基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナを含む携帯無線装置において、前記ヘリカルアンテナを構成する導電体らせんのピッチがらせんの高さに従って変化して、前記ヘリカルアンテナの基部からその頂端部まで減少し、前記ヘリカルアンテナは前記装置のケーシングの頂部に配置されることを特徴とする携帯無線装置。

【請求項25】 基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナを含む携帯無線装置において、前記ヘリカルアンテナを構成する導電体らせんのピッチがらせんの高さに従って変化して、前記ヘリカルアンテナの基部からその頂端部まで減少し、前記ヘリカルアンテナは前記装置のケーシングの頂部に配置され、前記伸縮ホイップは、縮められた時に前記ケーシングの一部であるハウジング内に挿入され、伸ばされた時に前記ケーシングの頂部から出ることを特徴とする携帯無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、携帯無線装置、とくに携帯電話用のアンテナ、この種のアンテナの製造方法、およびこの種のアンテナを含む携帯無線装置に関するものである。アンテナは無線信号の送受信に使用される。

【0002】

【従来の技術】 携帯無線装置、更に詳しくいえば、携帯電話において現在使用されているアンテナは、一正常な状態の下で使用するために無線装置の送信器／受信器に結合された同軸線によって給電され、電話ケーシングの上側部分内部の、絶縁体形成器の周囲に巻かれた金属線で通常構成される4分の1波長ヘリカルアンテナ、を通常含み、

一かつ必要に応じて、強い妨害が存在するなかで無線装置を使用するために、無線装置のケーシングの内面に引き込められた時にヘリカルアンテナからほぼ完全に結合を断たれ、ケーシングから展開された時にヘリカルアンテナに容量結合されるように、ケーシングから引き込めることができる半波長ホイップ、を含む。

【0003】 この種のアンテナがヨーロッパ特許出願E P-A-0367609および米国特許第4121218号に記載されている。

【0004】 そのようなアンテナの無線性能はこの応用に対しては許容できるが、とくに帯域幅および効率の面では最適ではない。その理由はそれらのアンテナの無線インピーダンス、アンテナの放射電力特性したがってアンテナとしての効率が低いことである（実際には50Ωよりはるかに低い）。

【0005】 また、現在では携帯電話は比較的小型であるために、伸縮ホイップが縮められた時に納められる電

4

話のケーシングの内部でできるだけ小さいスペースを占めるように、ホイップができるだけ小さくすることが望ましい。ケーシングの内部で伸縮ホイップによって占められる容積は携帯電話の動作のために必要な他の部品（送信器／受信器、変調器／復調器、符号器／復号器、スマートカード（smart card）コネクタ等）によって占めることはできない。

【0006】 従来の伸縮ホイップは通常はほぼ円筒形であるから、携帯電話のケーシング内部で占める容積は大きすぎる。

【0007】 更に、伸縮ホイップを使用する従来のこの種のアンテナの利得および無指向性における性能は、伸縮ホイップおよび携帯電話のケーシングの相互依存性によって低下する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 したがって、本発明の1つの目的は、携帯無線装置用のこの種の従来のアンテナと比較して効率が高いアンテナを得ることである。

【0009】 本発明の別の目的は、携帯無線装置内部で可能な最小容積を占める上記種類のアンテナを得ることである。

【0010】 本発明の更に別の目的は、伸縮ホイップが関連する無線装置のケーシングとはできるだけ独立しているような上記種類のアンテナを得ることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 そのために、本発明は、基部が送信器／受信器に結合されるヘリカルアンテナを含む携帯無線装置用アンテナであって、前記ヘリカルアンテナを構成する導電体らせんのピッチがらせんの高さに従って変化して、前記ヘリカルアンテナの基部からその頂部まで減少するような携帯無線装置用アンテナに存する。

【0012】

【実施例】 本発明のその他の特徴および利点は、非限定的な例によって示し、かつ説明する本発明のアンテナについての以下の説明から明らかになるであろう。

【0013】 2つ以上の図に示されている要素は同じ参考番号で常に識別している。

【0014】

【0015】 まず図1を参照する。

【0016】 この図は本発明のアンテナ1を示す。アンテナ1はヘリカルアンテナ2と伸縮ホイップ3を含む。

【0017】 ヘリカルアンテナ2の一部が携帯電話のケーシング5の窓み4の内部に納められる。ケーシング5の一部が図1に示されている。ケーシング5は絶縁材料、好ましくは金属で被覆された絶縁材料、で製作される。ケーシングの形はほぼ平行六面体である。基部が窓み4を充たすアンテナケーシング6（破線輪郭で示されている）がヘリカルアンテナ2を保持し、保護する。

【0018】 ヘリカルアンテナ2はアンテナケーシング6に完全に挿入され、その高さのほぼ4分の3が携帯

電話ケーシング5から突き出る。

【0018】ヘリカルアンテナはほぼ円筒形の絶縁体形成器7を含む。この形成器の外側の上に通常の金属付着プロセスを用いてらせん8が付着される。本発明に従って、らせん8のピッチは変化し、その基部8Bから頂部8Aまで減少する。また本発明に従って、らせん8を構成する電気的経路の幅も変化し、基部8Bから頂部8Aまで減少する。この構造にした理由およびこの構造によって得られる利点については以下に説明する。

【0019】らせん8の電気長は使用する平均波長の半分にほぼ等しい。

【0020】形成器7の基部にあるらせん8の基部8Bが、携帯電話ケーシング5のヘリカルアンテナ2に給電する同軸ケーブル10に接続タブ9によって接続され、かつ、携帯電話の送信器／受信器（図示せず）に接続される。

【0021】アンテナケーシング6は、ヘリカルアンテナ2の心出しおよび保持のための位置決定絶縁環11（破線輪郭で示されている）も含む。

【0022】伸縮ホイップ3は横断面が非常に平らなC型である金属片12から製作される（図2および図9参照）。「平らな」金属片12の電気長は使用する平均波長の半分にほぼ等しい。金属片12は絶縁被覆13によって保護される。

【0023】伸縮ホイップ3はそれの頂部3Aに金属部材15を更に備えているから有利である。この部材15はらせん8の軸線Xに対してほぼ直角に延長する（金属片12は軸線Xにほぼ平行に延長する）。金属部材15は被覆13の内部に封じ込まれ、希望によっては金属片12に電気的に接続される。その目的については後で説明する。

【0024】伸縮ホイップ3は2つの位置のうちのいずれかで動作できる。第1の位置（図1に示されている）においては、アンテナケーシング6の内部におよび携帯電話ケーシング5の適当なハウジング14内部に伸縮ホイップ3がほぼ完全に引き込められる。この位置においてはアンテナ1は4分の1波長型（すなわち、それはケーシング5を接地面として使用する）であって、ヘリカルアンテナ2だけが無線信号を送受信する。伸縮ホイップ3が引き込められた時にそのホイップを遮蔽するために、ハウジング14の壁には金属被覆141が施される。

【0025】第2の位置（図示せず）においては、伸縮ホイップ3はアンテナケーシング6の外部に完全に展開される。ホイップ3とヘリカルアンテナ2の頂部は容量結合されるから、アンテナ1の全高と放射抵抗値は高くなる。伸縮ホイップ3のこの位置においてはアンテナ1は依然として4分の1波長型である。

【0026】伸縮ホイップ3の展開長さを制限するためには被覆13の底端部13Bの形は円錐台形で、直径が長

い方の端部がアンテナの頂部に向き合う。端部13Bがハウジング14の頂部壁14Aに接触する。

【0027】上記のように、本発明の重要な特徴は、ヘリカルアンテナのピッチが変化し、頂部へ向かって減少することである。すなわち、同じ寸法の従来の（ピッチおよび幅が一定である）ヘリカルアンテナにおける理論的な電流が減少するためである。

【0028】この構造によって電力の伝達が改善され、その帯域幅が広くなるために、アンテナ1の効率が向上する。

【0029】この構造によってヘリカルアンテナ2中にほぼ台形の電流分布が生ずる。これによってアンテナの放射抵抗値が高くなり、したがって、その効率が高くなり、帯域幅が広くなる。

【0030】図1に示されている例においては、らせん8の頂部8Aにおいて連続金属めっき表面が得られるように、らせん8のターンが頂部8Aにおいて相互に接触する。これによって頂部8Aが容量性にされてほぼ台形の電流分布およびその結果としての利益が得られる。頂部8Aの直前ではらせん8のターンの間隔は狭いが、相互に接触しない。その結果として容量が誘導性にされる。そのためにそれの見掛けの値が増大する。また、ヘリカルアンテナ2の頂部に容量を持たせることによって容量結合が容易になり、ヘリカルアンテナ2と伸縮ホイップ3の間の整合が改善される。

【0031】したがって、ピッチが変化するらせんが両方の動作モード（伸びたモードおよび縮めたモード）において最適な整合および結合を達成する。

【0032】図6のAはピッチおよび幅が一定である従来のヘリカルアンテナ62を概略的に示す。図6のBにおけるグラフ63は、ヘリカルアンテナ62の軸線Xに沿う高さhの関数として電流iを示す。電流iの分布がほぼ三角形であることに注目されたい。図6のCはヘリカルアンテナ62の等価回路を示す。このアンテナは純インダクタンス64に等しい。

【0033】図7のAは、図1のヘリカルアンテナ2の代わりに使用できる本発明のヘリカルアンテナ72を概略的に示す。連続金属被覆を構成するためにアンテナ72のターンは相互に接触する。図7のBにおけるグラフ73は、軸線Xに沿う高さhの関数として電流iを示す。電流iの分布が台形に近いことに注目されたい。図7のCはヘリカルアンテナ72の等価回路を示す。このアンテナはコンデンサ75に直列のインダクタンス74に等価である。

【0034】図8のAは図1のヘリカルアンテナ2の代わりに使用できる本発明のヘリカルアンテナ82を概略的に示す。連続金属被覆を構成するためにアンテナ82の頂部におけるターンは相互に接触するが、頂部のすぐ下では接触しないで狭い間隔で隔てられる。らせんの残りの部分のピッチは一定である。図8のBにおけるグラ

図 8 は、軸線 X に沿う高さ h の関数として電流 i を示す。電流の分布が台形に非常に近い（図 7 の B と比較して）ことに注目されたい。図 8 の C はヘリカルアンテナ 8 2 の等価回路を示す。このアンテナは第 2 のインダクタ 8 5（らせんの狭い間隔の部分を表す）に直列のインダクタ 8 4（らせんの一定ピッチの部分を表す）、および直列コンデンサ 8 6（ターンが相互に接触しているらせんの頂部を表す）に等価である。

【0035】電流分布によって定められる表面積を広くするために、らせんを構成する電気的経路の幅を最適にすることによって、図 7 の A または図 8 の A に示されているヘリカルアンテナに類似のヘリカルアンテナの放射抵抗値を一層高くする、すなわち、それの Q を高くする。これによって本発明のアンテナの効率が一層高くなり、かつ帯域幅が更に広くなる。

【0036】図 1 に示されているヘリカルアンテナ 2 は今説明した原理を示すものである。それは図 3 の A に示され、図 3 B は軸線 X に沿う高さ h の関数として電流 i を示すことに注目されたい。グラフ 3 3 と座標軸との間の表面積が、図 7 の B または図 8 の B における対応する表面積よりも増加していることに注目されたい。この効果として放射抵抗値が高くなり、したがって、アンテナの効率が高くなり、帯域幅が広くなる。

【0037】図 4 および図 5 は、それぞれ伸縮ホイップ 3 が縮められている時と、伸ばされている時のアンテナ 1 の等価回路を示す。

【0038】図 4において、

-C₁ は、伸縮ホイップ 3 の頂部 3 A における金属部材 1 5 と、らせん 8 の頂部 8 A の容量部とによって付加された累積容量を示す。C₁ のうちホイップ 3 の金属部材 1 5 に対応する部分は、らせん 8 の容量性頂部 8 A の作用を補充する。

【0039】-L_H はらせん 8 の頂部 8 A のすぐ下の狭い間隔のターンによる高いインダクタンスを表す。

【0040】-L_B はらせん 8 のより下の部分の低いインダクタンスを表す (L_B は L_H と比較して無視できる)。

【0041】-C₂ はらせん 8 の下側部分における漂遊容量であって、L_B が L_H と比較して非常に小さいならば無視できる。

【0042】図 5において、伸縮ホイップ 3 の頂部 3 A における金属部分 1 5 による C₁ の部分は、ホイップ 3 が引き伸ばされた時はもはや何の作用も行わず、らせん 8 の頂部 8 A による C₁ の部分は、伸縮ホイップ 3 をヘリカルアンテナ 2 に結合するコンデンサ C₃ 中に含まれる。この結合は密で、L_H の作用を打ち消そうとする。L_H は、ホイップ 3 が引き伸ばされた時にホイップによって付加されるコンデンサ C₄ を補償するもので、外部環境に対するホイップ 3 のアンテナ作用に対応する。

【0043】伸縮ホイップ 3 を引き伸ばしアンテナ 1 を

高くすることによって、その実効高および放射抵抗値が高くなり、通常のように、アンテナの効率が高くなる。

【0044】伸縮ホイップ 3 は必ずしもヘリカルアンテナ 2 の外側に設ける必要はないことに注目されたい。形成器 7 が中空であれば、伸縮ホイップ 3 を形成器の内部に入れることができるとするとスペースを一層節約できるという利点が得られる。

【0045】図 10 と図 11 は伸縮ホイップ 3 の変更例を示す。

【0046】より正確には、図 10 は、図 1、図 2 および図 9 に示されている伸縮ホイップ 3 の金属片 1 2 の代わりに使用できる変更例を示す（図 10 には金属部材 1 5 は示されていない）。金属片 1 2 を使用する代わりに、金属導電線 1 0 1 2 が、被覆 1 3 の部分を構成している絶縁膜に付着されて銛眼のような形の線を形成する。線 1 0 1 2 は被覆 1 3 に埋め込まれる。こうすることによって伸縮ホイップ 3 の実効長が短くなり、しかも波長の半分に等しい電気長を維持する。これによって携帯電話ケーシング 5 の内部で伸縮ホイップ 3 が占めるスペースが小さくなる。金属片 1 2 のように、前記した効果と同じ効果を達成するためにホイップ 3 の頂部における金属部材 1 5 を使用できる。

【0047】伸縮ホイップ 3 の図 11（この図には金属部材 1 5 は示されていないが、それに示されている変更例とともに使用できる）に示されている別の変更例においては、金属片 1 2 の代わりに縮めたばね構造の金属線 1 1 1 2 を使用できる。この金属線 1 1 1 2 はそのような構造によって、ターンの間が接触することなしに重なり合うタイル効果 (tile effect) を生ずる。

【0048】金属線 1 1 1 2 も絶縁被覆 1 3 中に埋め込まれる。それによって得られる利点は金属線 1 0 1 2 で得られる利点と同じである。

【0049】伸縮ホイップ 3 のそれら 3 種類の構造の全て（金属片 1 2、金属線 1 0 1 2、1 1 1 2）は携帯電話ケーシング 5 の内部の伸縮ホイップ 3 の全体の寸法を多少とも小さくして、その他の重要な部品のためにより広いスペースを残す。被覆 1 3 の絶縁物質は、ホイップ 3 がたわむことができるよう、かつそれが囲む金属部品を保護するために十分な機械的強度を持たせるように選択される。

【0050】伸縮ホイップ 3 を改良する、とくに金属片 1 2 を使用する時に適当な、1 つのやり方は、容量性金属部材 1 5 の直前のホイップ 3 の上側金属部分を、誘導性構造 1 6 を介して金属片 1 2 に接続することである。これによって伸縮ホイップ 3 の引き伸ばした位置における効率が向上する。

【0051】次に本発明のヘリカルアンテナの製造方法について詳しく説明する。

【0052】先に説明したように、ヘリカルアンテナ2の全ての変更例は、形成器7に金属を付着することによって製作できる。らせんは従来の任意の方法によって形成できる（それらの方法は、金属付着の後で行うシルクスクリーン印刷、金属被覆の後で行うマスキングおよびフォトリソグラフィ、ヨーロッパ特許出願E P - A - 0 4 6 5 6 5 8 に記載されている方法、等）。

【0053】らせんは絶縁形成器の外面に、または形成器が中空であればその内面に形成できる。らせん8が形成器7の外面に形成されるならば（図1に示すように）、金属被覆を保護被覆（図示せず）で被覆することが好ましい。

【0054】形成器の内側に金属膜を付着するならば、伸縮ホイップとの可能な容量結合を容易にするために、形成器の肉厚を薄くすることが好ましい。更に、このようにして構成したヘリカルアンテナを補強するために、絶縁体補強部材を形成器に挿入することが必要なこともある。

【0055】金属被覆によってらせん8を形成する本発明の方法は、ヘリカルアンテナ2を非常に小型にでき、そのために携帯電話ケーシング5の内部に占めるスペースを可能な限り最小にできるから有利である。また、このようにして製作したらせんは巻線を使用する場合よりも再現性が高い。

【0056】また、この方法によってピッチおよび幅が変化するらせんの形成が容易であるために、本発明に関連してこの方法を使用することはとくに有利である。明らかに、この種のらせんは金属線を巻いて製作できるが、このやり方ははるかに面倒である。

【0057】ヘリカルアンテナを製作する本発明の方法の1つの変更例においては、求められている形の形成器に金属を直接付着するのではなくて、平らなたわみ絶縁膜20（図14A参照）に金属を付着する。たわみ膜20はKapton、Mylar、またはDuroid（いずれも登録商標）の膜とすることができます。その形はヘリカルアンテナに対して求められる最終的な形の引き伸ばされたときの形である。それから、金属被覆の望ましくない部分を、シルクスクリーン印刷、フォトリソグラフィなどによって除去して、膜20の両側の縁部20Cと20Dと一緒に接合する際に所要のピッチおよび長さのらせんを生ずるパターン21を得る。

【0058】この目的のために、膜20は金属接続部材22と、パターン21を支持する両側でその金属接続部材22の周囲の金属被覆された部分23とを含んで、電気的な連続性を得る。

【0059】膜20を所要の形（図14A参照）の形成器（図示せず）に溶接する。

【0060】この方法は、実施が容易（平らな表面に金属を付着することが、回転体の表面に金属を付着するよりもはるかに簡単である）で、任意の形（横断面が円錐

台形、円筒形、長方形など）のヘリカルアンテナを提供するという利点を有する。

【0061】図14Aは、膜20が頂部に長方形の「ラグ」24を有する。このラグの表面積は膜20の表面積より狭く、その上に金属被覆されたパターン25が設けられる。そのパターンは、らせん27によって囲まれた中実の中央部分26を有する。膜20を隅を取りした平行六面体に組み立てる際に、ラグ24を直角に曲げる。それから、中実の中央部分26はヘリカルアンテナの容量性頂部を構成し、らせんは高インダクタンス部分を構成する。

【0062】頂部において容量だけが求められるならば（図7のA参照）、ラグ24を中実の金属被覆で完全に被覆できる。

【0063】ラグを給電用同軸ケーブルに接続するために膜20の底におけるタブ28を使用する。

【0064】以上説明した本発明のアンテナの全ての変更例は同軸ケーブルで給電することを特徴とするものであって、同軸ケーブルはヘリカルアンテナと、本発明のアンテナが組み合わされる携帯電話の送信器／受信器とに接続される。

【0065】本発明のアンテナには別 の方法で給電できる。たとえば、図13のAとBは図1に示されているヘリカルアンテナ2の1つの可能な変更例を示す。ここではらせん138が2つの部分138Aと138Bを有する。部分138Aは、たとえば、形成器7の外面に、金属被覆1381を含む。その金属被覆の幅とピッチは変化して、図1におけるように容量性頂部と高インダクタンスを生ずる。部分138Bは外面に金属被覆1381より延長するが、ピッチと幅がそれぞれ一定である金属被覆1382と、金属被覆1382に向かって、その金属被覆1382より広い対応する金属被覆1383（筒状）形成器7の内面に有する。

【0066】部分138Aの電気長はほぼ4分の1波長であって、部分138Bのそれと同じである。

【0067】ヘリカルアンテナ132のX軸に沿う高さhの関数として電流iを示すグラフ133が図13のCに示されている。

【0068】ヘリカルアンテナ132の底の部分は放射素子（金属被覆1381と1382）および給電線（1382と1383）であって、金属被覆1383は接地導体に対応する、すなわち、給電同軸ケーブルの外部導体に対応し、金属被覆1382は給電同軸ケーブルの中心導体に対応する（金属被覆1381～1382が形成器7の内面に付着されるならば、金属被覆1383はもちろん外部にある）。

【0069】図13のAとBにおけるヘリカルアンテナは先に説明した方法のいずれかによって製作できる。ヘリカルアンテナ132は巻線によって製作することもできるが、これははるかに困難である。

11

【0070】本発明は以上説明した諸実施例に限定されないことは明らかである。

【0071】とくに、本発明のアンテナは伸縮ホイップを必ずしも含まない。この種のホイップはある条件の下でアンテナを動作できるようにするためにだけ必要とされるものであって、この仕様は常に適用されるものではない。

【0072】また、ここで採用する携帯電話ケーシングに対する本発明のアンテナの配置は一例に過ぎない。その他の配置も本発明の範囲を逸脱することなしに可能である。

【0073】本発明のヘリカルアンテナを製作するためには金属被覆法を使用することによって、孔の頂部に分布定数回路または集中定数回路を形成すること、あるいは付加インピーダンス修正部品を形成することも容易にされる。

【0074】本発明の重要な特徴は、ピッチがヘリカルアンテナの頂部へ向かって増加するように、ピッチが変化するらせんにあることを理解すべきである。

【0075】以上、例および実施例によって図示し、説明したヘリカルアンテナおよび伸縮ホイップの全ての実施例は、本発明の範囲を逸脱することなしに当業者には自ずから示唆されるであろう。

【0076】最後に、本発明の範囲を逸脱することなしに、ここで説明したどのような手段もそれと均等な手段で置き換えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナを取り付けた携帯電話の一部を横断面で示す。

【図2】図1の伸縮ホイップの縦断面図である。

【図3】図1のヘリカルアンテナにおいて、らせんの基

部からの高さの関数として電流を表すグラフを示す図である。

【図4】伸縮ホイップを縮めた時の図1のアンテナの等価回路である。

【図5】伸縮ホイップを引き伸ばした時の図1のアンテナの等価回路である。

【図6】従来のヘリカルアンテナにおいて、らせんの基部からの高さの関数として電流を表すグラフ及び該アンテナの等価回路を示す図である。

【図7】本発明のピッチ変化、一定幅ヘリカルアンテナにおいて、らせんの基部からの高さの関数として電流を表すグラフ及び該アンテナの等価回路を示す図である。

【図8】本発明の別のピッチ変化、一定幅ヘリカルアンテナにおいて、らせんの基部からの高さの関数として電流を表すグラフ及び該アンテナの等価回路を示す図である。

【図9】図1のアンテナの伸縮ホイップの一部を横断面で示す正面図である。

【図10】図1のアンテナの保護被覆内部の伸縮ホイップの第1の変形例の一部を横断面で示す正面図である。

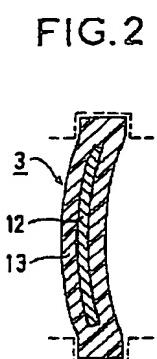
【図11】図1のアンテナの保護被覆内部の伸縮ホイップの第2の変形例の一部を横断面で示す正面図である。

【図12】図9の伸縮ホイップの変形例の斜視図である。

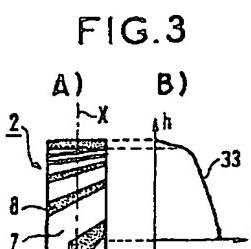
【図13】図1のヘリカルアンテナの変形例の正面図、該ヘリカルアンテナの壁の横断面図、及び該アンテナのらせんの基部からの高さの関数として電流を表すグラフを示す図である。

【図14】図1に示すヘリカルアンテナに類似するヘリカルアンテナを製作する方法の1つの工程及び該アンテナをどのようにして組立てるかを説明する図である。

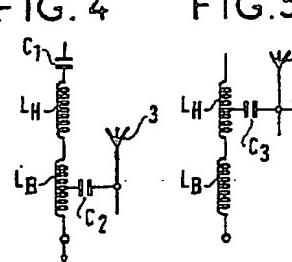
【図2】



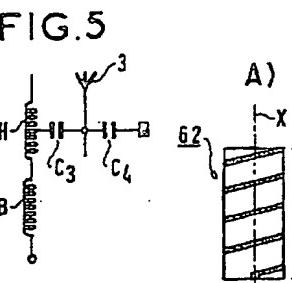
【図3】



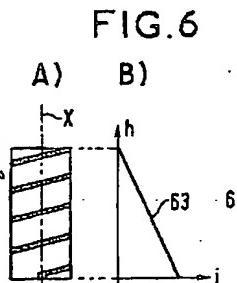
【図4】



【図5】



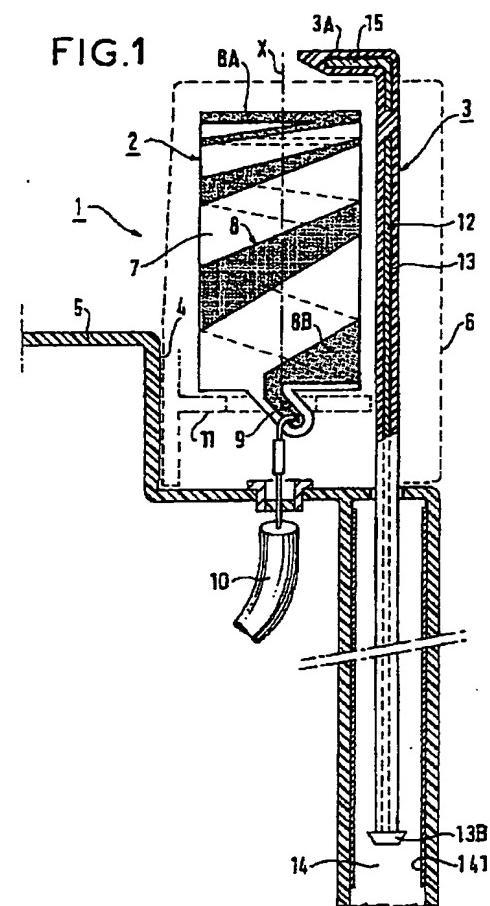
【図6】



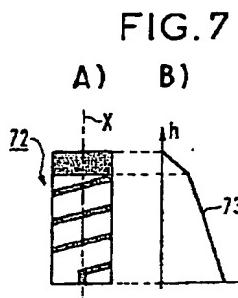
【図9】



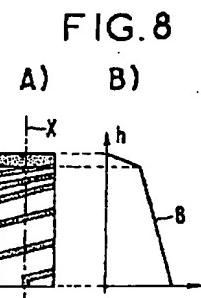
【図 1】



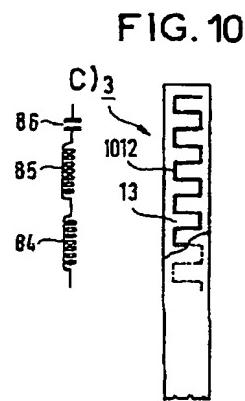
【図 7】



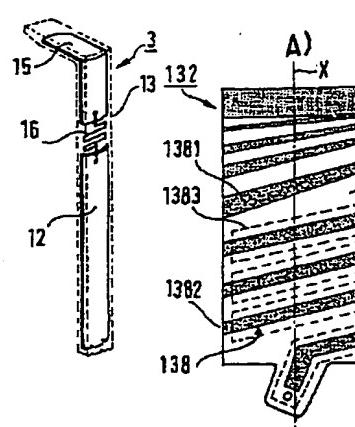
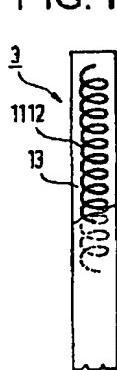
【図 8】



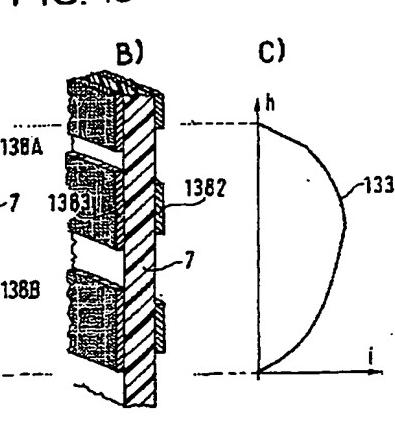
【図 10】



【図 11】 【図 12】



【図 13】



【図14】

